

Docket No.: 50195-389

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of	:	Customer Number: 20277
	:	
Hideo TOBATA	:	Confirmation Number:
	:	
Serial No.:	:	Group Art Unit:
	:	
Filed: September 24, 2003	:	Examiner: Unknown
	:	
For: SEATBELT APPARATUS FOR VEHICLE	:	

**CLAIM OF PRIORITY AND  
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:


In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

**Japanese Patent Application No. 2002-286402, filed September 30, 2002**

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY



Robert L. Price

Registration No. 22,685

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 RLP:tlb  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: September 24, 2003**

20145-389  
TOBATA  
September 24, 2003

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE *McDermott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-286402

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-286402 ]

出 願 人

Applicant(s):

日産自動車株式会社

2003年 6月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044820

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-00786

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 22/48  
B60R 22/44

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

【氏名】 戸畑 秀夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用シートベルト装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シートに着座した乗員を拘束するウェビングと、このウェビングを巻取り、巻戻しするリトラクタを備えた車両用シートベルト装置において、

ウェビングをリトラクタに巻取り駆動し、またはリトラクタから巻戻し駆動する第 1 のプリテンショナーと、

緊急時にウェビングに張力を付与し乗員を最終的に拘束する第 2 のプリテンショナーと、

車両の減速状態を検出する減速検知センサーと、

減速検知センサーの検出値に応じて第 1 および第 2 のプリテンショナーを制御するコントローラと、を備え、

前記コントローラに、減速検知センサーの検出値から将来を予測してその値を補正し、前記第 1 のプリテンショナーによるウェビングの巻取り作動タイミングを早めるように調整する補正手段を設けたことを特徴とする車両用シートベルト装置。

【請求項 2】 補正手段は、減速検知センサーの検出値を、車両に実際に発生する減速度、またはこの減速度と相関関係にある値よりも大きな値となるように補正することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 3】 補正手段は、減速検知センサーの検出値を  $X$ 、この検出値  $X$  の微分値を  $X'$ 、補正した値を  $X''$ 、 $t$  を時間とすると、

$$X'' = X + X' \times \Delta t$$

であることを特徴とする請求項 2 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 4】 減速検知センサーは、ブレーキペダルの踏込みストロークを検出するセンサーであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 5】 減速検知センサーは、車両の減速度を検出するセンサーであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 6】 減速検知センサーは、ブレーキペダルの踏込み力を検出するセンサーであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 7】  $\Delta t$  は、0.1 秒未満であることを特徴とする請求項 3～6 のいずれかに記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 8】  $\Delta t$  は、固定値であることを特徴とする請求項 3～6 のいずれかに記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 9】  $\Delta t$  は、ブレーキ操作量、車速、車体重量、走行場所、天候、時間帯、減速度等の各条件うち、少なくともいずれか 1 つの条件に応じて変化させたことを特徴とする請求項 3～6 のいずれかに記載の車両用シートベルト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用シートベルト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の車両用シートベルト装置としては、例えば、衝突等を予測した段階で、モータによりウェビング（シートベルト）を巻取って乗員を拘束することで、通常拘束時のウェビングによる拘束力を弱くできるようにしたものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 4 5 0 号公報（第 6 頁、第 1 図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる従来の車両用シートベルト装置では、車体の走行加速度計が大きな減速状態を検出することにより衝突を予測する場合が挙げられているが、このように大きな減速状態を検出した時点では乗員の身体が前方に移動開始

しているため、ウェビングの巻取り開始タイミングに遅れが生じてしまう。

#### 【0005】

そこで、本発明は車両の減速状態の検出値を補正してウェビングの巻取り開始タイミングを早めることにより、通常時のベルト拘束力を不必要に高めることなく、緊急時には確実に乗員を拘束することができる車両用シートベルト装置を提供するものである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明にあっては、第1のプリテンショナーによって、乗員を拘束するウェビングをリトラクタに巻取り駆動し、またはリトラクタから巻戻し駆動するとともに、第2のプリテンショナーによって、緊急時にウェビングに張力を付与して乗員を最終的に拘束する構成としてあり、また、車両の減速状態を検出する減速検知センサーと、減速検知センサーの検出値に応じて第1および第2のプリテンショナーを制御するコントローラと、を備えていて、このコントローラに、減速検知センサーの検出値から将来を予測してその値を補正し、前記第1のプリテンショナーによるウェビングの巻取り作動タイミングを早めるように調整する補正手段を設けている。

#### 【0007】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、減速検知センサーの検出値から将来を予測してその値を補正することにより、緊急性の判断タイミングを早くして第1のプリテンショナーの作動タイミングが早まることにより、ウェビングの拘束力を不必要に高めることなく緊急時には乗員の身体を確実に拘束することができる。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面と共に詳述する。

#### 【0009】

図1～図12は本発明にかかる車両用シートベルト装置を示し、図1は車両に搭載したシートベルト装置の概略構成図、図2はコントローラの構成図、図3は



シートベルト装置の制御ブロック図、図 4 はコントローラの制御を実行するフローチャートのメインルーチンを示す説明図、図 5 は緊急制動判断のサブルーチンを示す説明図、図 6 は緊急回避判断のサブルーチンを示す説明図、図 7 は緊急度判定のサブルーチンを示す説明図、図 8 は出力デューティ算出のサブルーチンを示す説明図、図 9 はブレーキペダルストロークと運転者が期待する減速 G の関係を示すマップ、図 1 0 は制動操作時の減速 G の期待値の時間変化を (a) に、減速 G の期待値に対する減速 G の立ち上り期待値を (b) にそれぞれ示す特性図、図 1 1 は制動操作時の減速 G の期待値に対する減速 G の立ち上り期待値のしきい値を示す特性図、図 1 2 は減速 G 期待値 (a)、減速 G 立ち上り期待値 (b)、減速 G 予測値 (c)、減速 G 実測値 (d) の相関関係を示すタイミングチャートである。

#### 【 0 0 1 0 】

この第 1 実施形態の車両用シートベルト装置（以下、シートベルト装置と称する）1 0 は、図 1 に示すように 3 点式パッシブシートベルトに例をとって示し、シート S に着座した乗員 H を拘束するウェビング 1 1 と、このウェビング 1 1 の一端側を巻回するリトラクタ 1 2 とを備え、ウェビング 1 1 の他端部はシート S のドア側に配置したアンカーを介して車体に固定してあるとともに、ウェビング 1 1 の中間部に移動自在に挿通したタンク 1 3 を、シート S の車体中央側で車体に固定したバックル 1 4 に着脱自在に係合し、このバックル 1 4 と前記リトラクタ 1 2 との間でウェビング 1 1 をセンターピラー P c の上部のスルーリング 1 5 を介して移動自在に支持するようになっている。

#### 【 0 0 1 1 】

リトラクタ 1 2 は、ウェビング 1 1 をリトラクタ 1 2 に巻取り駆動し、またはリトラクタから巻戻し駆動する第 1 のプリテンショナー 1 6 と、緊急時にウェビング 1 1 に張力を付与し乗員 H を最終的に拘束する第 2 のプリテンショナー 1 7 と、を設けてある。

#### 【 0 0 1 2 】

第 1 のプリテンショナー 1 6 は、モータ M と減速ギア機構 1 6 a とによって構成し、モータ M の回転数を減速してトルクをリトラクタ 1 2 に設けたウェビング

1 1 を巻回するリールに伝達するようになっている。

【 0 0 1 3 】

第 2 のプリテンショナー 1 7 は、この実施形態では火薬式として構成され、衝突検知によって火薬の爆発力でウェビング 1 1 を瞬時にリトラクタ 1 2 に巻取るようになっている。

【 0 0 1 4 】

尚、第 2 のプリテンショナー 1 7 は火薬式に限ることなく、ウェビング 1 1 を迅速に巻取ることができる限りにおいてモータ等を用いることができる。

【 0 0 1 5 】

また、前記リトラクタ 1 2 には、衝突時に巻取ったウェビング 1 1 の張力が所定値以上に上昇して乗員 H に大きな負担を掛けるのを防止するための張力制限手段、およびウェビング 1 1 の急激な引き出しを感知してこのウェビング 1 1 の引き出しをロックするロック手段を設けてある。

【 0 0 1 6 】

ここで、このように構成されたシートベルト装置 1 0 にあって、この実施形態では図 1 に示すように、車両の減速状態を検出する減速検知センサーとしてのブレーキペダルストロークセンサー 2 0 を設け、このブレーキペダルストロークセンサー 2 0 からのブレーキストローク信号および車速センサー 2 1 および図外の加速度センサー等の検出信号を入力して、第 1 および第 2 のプリテンショナー 1 6, 1 7 を制御するコントローラ 3 0 を設けてある。

【 0 0 1 7 】

図 2 はコントローラ 3 0 の構成を示すが、同図では第 1 のプリテンショナー 1 6 のモータ M を 2 個設けてあり、一方は運転席用のシートベルト装置 1 0 のものであり、他方は助手席用のシートベルト装置 1 0 のものとなっている。

【 0 0 1 8 】

前記コントローラ 3 0 は図 2 に示すように CPU 3 1 を備え、この CPU 3 1 にバッテリーからフューズ 2 2 を介して電源を入力する電源回路 3 2、イグニッション信号を入力する I G N (イグニッション) 入力回路 3 3、車速センサー 2 1 の車速信号を入力する C A N (Controller Area Network) ・ I / F (インタ

ーフエース) 3 4、ブレーキペダルストロークセンサー 2 0 のブレーキストローク信号を入力する Analog・I/F 3 5 とを備えている。

【 0 0 1 9 】

尚、前記電源回路 3 2 を通した電源は、CPU 3 1 の駆動源として用いる以外に、センサー電源回路 3 2 a を介して前記ブレーキペダルストロークセンサー 2 0 に導入するようになっている。

【 0 0 2 0 】

CPU 3 5 の制御電流は、駆動回路 3 6 を介してリレー 3 7 に出力する一方、運転席用および助手席用のモータ M に設けた回転方向切換え用回路である H-Bridge (Hブリッジ) 3 8, 3 8 a に出力するようになっている。

【 0 0 2 1 】

前記 H-Bridge 3 8, 3 8 a には、リレー 3 7 を介して前記フューズ 2 2 から電源回路 3 1 に出力する電源が入力され、かつ、各モータ M は H-Bridge 3 8, 3 8 a により回転方向が制御されるとともに、これらモータ M の回転速度は CPU 3 5 で演算したデューティ比 (以下、デューティと称す) によって制御されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

即ち、ブレーキペダルストロークセンサー 2 0 は、運転者の制動操作によるブレーキペダルの踏込み量をポテンショメータの回転角で検出するようになっており、このブレーキペダルストロークセンサー 2 0 は、センサー電源回路 3 2 a から供給される電源を、ブレーキペダルの踏込み量に応じた電圧を Analog・I/F 3 5 を介して CPU 3 1 に出力するようになっている。

【 0 0 2 3 】

車速センサー 2 1 で検出した車速データは、車両の CAN・I/F 3 4 を経由して CPU 3 1 に出力するが、この場合、CAN・I/F 3 4 を経由することなく、車速センサー 2 1 から車速に応じた周期のパルスを出力して、このパルス周期から車速を検出するようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

CPU 3 1 は、ブレーキストロークによって緊急制動か否かを判断するととも

Bridge 38, 38 a

してウェビング 11

ストローク信号を  
の回路 b に直接出力  
車速 G 予測値を演算し

信号を前記回路 d に出  
た、回路 e の処理信  
号出した後に回路 f に

緊急度判定するとと  
び電流印加時間を算  
レク j で運転席側のシ  
駆動するとともに、ブ  
助手席側のモータ M

ストローク信号や車速  
っており、ブレーキペ  
の場合に、フェールセ  
になっている。

シートベルト装置 10 に  
運転中に前方に障害物  
が遅れた場合等には、

衝突を回避するために急制動を行うことになり、この急制動をもって緊急状態を判断するようになっている。

#### 【 0 0 3 0 】

このとき、検出したブレーキペダルストロークを信号処理して運転者が期待する減速Gの大きさ（減速Gの検出値X）、つまり減速G期待値を検出するようになっている。

#### 【 0 0 3 1 】

減速G期待値（X）は、乾燥路における制動時のブレーキペダルストロークと減速Gの大きさを測定して図9に示すマップを予め作成しておき、このマップに従って、ブレーキストロークから運転者が期待する減速Gの大きさを求めるようになっている。

#### 【 0 0 3 2 】

また、前記減速G期待値（X）は、次の簡単な式（1）によっても求めることができる。

#### 【 0 0 3 3 】

つまり、通常の制動においては0.5Gを越えることはないので、緊急制動を判定するのに必要な0.5G以上の領域で、ブレーキペダルストロークと減速G期待値が線形近似するならば、

$$\text{減速G期待値（X）} = \text{ブレーキペダルストローク} \times K + A \quad \cdots \cdots (1)$$

として表すことができ、これにより緊急制動か否かを判断することができる。この場合、K、Aはそれぞれ定数として与えられる。

#### 【 0 0 3 4 】

緊急制動時には、運転者は可能な限り早く減速させようとするので、どうしてもブレーキペダルの踏み込み速度が速くなる傾向にあり、このため、ブレーキペダルストロークにより求めた前記減速G期待値（X）のみでなく、運転者が期待する減速Gの立ち上がりによっても緊急制動か否かを判断することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

図10（a）に制動操作時のブレーキペダルストロークを、図9のマップで換算した減速G期待値（X）の時間変化を示し、図10（b）に制動操作時の減速

G期待値（X）と、この減速G期待値を微分して求めた減速Gの立ち上り期待値（X'）を示す。

【0036】

尚、図10では、①は減速G立ち上り期待値（X'）が上昇しつつ減速G期待値（X）が増加する場合、②は減速G立ち上り期待値（X'）が一定で減速G期待値（X）が増加する場合、③は減速G立ち上り期待値（X'）が低下しつつ減速G期待値（X）が増加する場合、④は減速G立ち上り期待値（X'）が0となり減速G期待値（X）が一定値に達する場合をそれぞれ示す。

【0037】

図10（a）における③の状態が、同図（b）のグラフにおいて右上にあればある程、より急制動であると判断することができるため、図11中の点線に示すように、減速G期待値（X）と減速G立ち上り期待値（X'）のグラフにおいて、図10における③の状態と平行に近くなるような右下がりの線L1をしきい値として設け、この線L1よりも右上にあるか否かで緊急制動か否かを判断することができる。

【0038】

つまり、ブレーキペダルストロークセンサー20の検出値から将来を予測してその値を補正し、前記第1のプリテンショナー16の巻取り作動タイミングを早めるように減速G予測値演算手段（図3中のb）によって補正するようになっている。

【0039】

減速G予測値演算手段は、ブレーキペダルストロークの検出値となる減速G期待値（X）、およびこの減速G期待値（X）の微分値となる減速G立ち上り期待値（X'）に対して、求めようとする補正した減速G予測値（X<sup>-</sup>）は、次の（2）式によって得ることができる。

【0040】

$$\text{減速G予測値（X}^{-}\text{）} = \text{減速G期待値（X）} + \text{減速G立ち上り期待値（X'）} \times \Delta t \quad \cdots \cdots (2)$$

この場合、（2）式中、tは時間であり、この実施形態ではΔtを固定値とし

て特定するようになっている。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 に示す点線 L 1 は、この ( 2 ) 式で得られる減速 G 予測値 ( $X^-$ ) が一定値となる線を表している。

【 0 0 4 2 】

従って、減速 G 予測値 ( $X^-$ ) が所定のしきい値を越えるか否かで緊急制動か否かを判断できるようになっており、この減速 G 予測値 ( $X^-$ ) は、その時点での減速 G 期待値 ( $X$ ) と減速 G 立ち上り期待値 ( $X'$ ) から  $\Delta t$  後の減速 G 期待値 ( $X$ ) を予測した値となっている。

【 0 0 4 3 】

減速 G が立ち上がっていく過程において、減速 G 期待値 ( $X$ ) に対して減速 G 予測値 ( $X^-$ ) が大きな値となるように補正されるとともに、減速 G の立ち上り終了値は減速 G 期待値 ( $X$ ) の立ち上がり終了値と略一致している。

【 0 0 4 4 】

従って、減速 G 予測値 ( $X^-$ ) は減速 G 期待値 ( $X$ ) を早いタイミングで精度良く予測できるようになる。

【 0 0 4 5 】

前記コントローラ 3 0 による制御は図 4 に示すフローチャートに従って実行されるようになっており、ステップ S 1 でブレーキペダルストロークを読み込んで、ノイズ除去のためのフィルターリングを行った後、ステップ S 2 で減速 G 期待値 ( $X$ ) を図 9 のマップから求め、次のステップ S 3 で減速 G 期待値 ( $X$ ) を微分して減速 G 立ち上り期待値 ( $X'$ ) を求める。

【 0 0 4 6 】

ここで、微分演算としては、カットオフ周波数が 2 0 Hz 付近に設定された HPF (ハイ・パフォーマンス・フオートラン) を使用できるようになっているが、これに限ることなく緊急制動時のブレーキ操作量 (ここでは、ペダルストロークやこれから推定できる減速 G 期待値) の時間当たりの変化が分布する周波数領域において、位相およびゲインが微分動作と等価な要素であればよい。

【 0 0 4 7 】

そして、ステップ S 4 では、減速 G 期待値 ( $X$ ) と減速 G 立ち上がり期待値 ( $X'$ ) から減速 G 予測値 ( $X^-$ ) を前記 (2) 式により算出する。

【 0 0 4 8 】

ここで、(2) 式中の  $\Delta t$  は、例えば 0. 1 s e c 以下の微少な時間として設定される。

【 0 0 4 9 】

次のステップ S 5 で C A N から車速データまたは信号を読み込んで処理し、ステップ S 6 では減速 G 予測値と車速値から図 5 のサブルーチンに従って緊急制動かどうかを判断する。

【 0 0 5 0 】

図 5 のサブルーチンによる緊急制動判断は、まず、ステップ S 6 0 1 で車速が 2 5 k m / h 以上かどうかを調べ、2 5 k m / h より低速である場合は、衝突した場合の衝突エネルギーは小さいので、シートベルト装置 1 0 は通常のウェビング 1 1 拘束力をもって乗員 H を拘束すればよい。

【 0 0 5 1 】

従って、そのような低速状態では、不必要に電力を消費することを避けるために緊急制動判断は行わずに、ステップ S 6 0 2 に進んで緊急度を 0 にセットする。

【 0 0 5 2 】

次に、車速が 2 5 k m / h 以上の中、高速時では、ステップ S 6 0 3 で減速 G 予測値 ( $X^-$ ) を 0. 7 G と比較し、0. 7 G よりも大きい場合は緊急制動であると判断して、ステップ S 6 0 4 に進んで緊急度を 2 にセットする。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 6 0 3 で減速 G 予測値 ( $X^-$ ) が 0. 7 G よりも小さい場合は、ステップ S 6 0 5 でこの減速 G 予測値 ( $X^-$ ) が 0. 5 5 G と比較し、この 0. 5 5 G よりも大きい場合は緊急制動の可能性があると判断して、ステップ S 6 0 6 で緊急度を 1 にセットする一方、減速 G 予測値 ( $X^-$ ) が 0. 5 5 G よりも小さい場合には緊急制動ではないと判断して、前記ステップ S 6 0 2 に進んで緊急度を 0 にセットして図 4 のメインルーチンに戻る。



## 【 0 0 5 4 】

次いで、図 4 のメインルーチンではステップ S 7 で車速値の時間当たりの変化を求めた後、ステップ S 8 では図 6 のサブルーチンに従って緊急回避判断を行う。

## 【 0 0 5 5 】

図 6 のサブルーチンによる緊急回避判断は、図 5 のサブルーチンで求めた緊急度が 0 であるかどうかをステップ S 8 0 1 で比較し、緊急度が 0 でない場合は継続して緊急制動を行っているとは判断して、ステップ S 8 0 2 でタイマーの値を 0 にセットする。

## 【 0 0 5 6 】

緊急度が 0 である場合は、ステップ S 8 0 3 で車速が 5 k m / h よりも小さいかどうかを判断し、5 k m / h よりも小さい場合は、停止しているかどうかを判断するための時間をカウントするタイマーの値を、ステップ S 8 0 4 で 1 だけ増加する。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ S 8 0 3 で車速が 5 k m / h よりも大きい場合は、ステップ S 8 0 5 で車速の時間当たりの変化が  $-0.1 \text{ G}$  以上かどうかを調べ、 $-0.1 \text{ G}$  以上であれば、ステップ S 8 0 6 で前記タイマーの値を 1 だけ増加する一方、 $-0.1 \text{ G}$  より小さい場合は前記ステップ S 8 0 2 に進んでタイマーの値を 0 にセットする。

## 【 0 0 5 8 】

そして、ステップ S 8 0 2，ステップ S 8 0 4，ステップ S 8 0 6 でタイマーの値を決定した後、ステップ S 8 0 7 に進んでタイマーの値が  $0.5 \text{ sec}$  より大きいかどうかを判断する。

## 【 0 0 5 9 】

タイマーの値が  $0.5 \text{ sec}$  よりも小さい場合は、減速途中であると判断してステップ S 8 0 8 でフラグを 0 にセットする一方、タイマーの値が  $0.5 \text{ sec}$  よりも大きい場合は、車両停止または減速終了と判断してステップ S 8 0 9 でフラグを 1 にセットして図 4 のメインルーチンに戻る。

## 【 0 0 6 0 】

尚、図 6 のサブルーチンでは停止判断の車速を  $5 \text{ km/h}$  とし、減速終了判断のしきい値を  $-0.1 \text{ G}$  とし、判断時間を  $0.5 \text{ sec}$  としたが、これらの数値は一例としてあげた値であり、実際の数値はこれらの値に限るものではなく、車速センサーの分解能や車両の特性などによって決定することができる。

## 【 0 0 6 1 】

次に、図 4 のメインルーチンでは、ステップ S 6 の緊急制動判断とステップ S 8 の緊急回避の結果から、ステップ S 9 では図 7 のサブルーチンに従って緊急度を判定する。

## 【 0 0 6 2 】

図 7 のサブルーチンによる緊急度判定は、まず、ステップ S 9 0 1 では図 5 のサブルーチンの緊急制動判断で求めた緊急度が、前回の緊急度よりも小さいかどうかを判定し、前回の緊急度よりも小さい場合にはステップ S 9 0 2 で前回の緊急度を保持してステップ S 9 0 3 に進む。

## 【 0 0 6 3 】

緊急度が前回の緊急度よりも小さい場合に、ステップ S 9 0 2 で前回の緊急度を保持するのは、一旦、緊急制動と判断されたら制動力や減速度が低下しても、制動が続いている間は緊急制動の状態が継続していると思なすようにしているからであり、緊急制動状態から緊急度が 0 にセットされるためには緊急回避判断の結果のみによる。

## 【 0 0 6 4 】

また、ステップ S 9 0 1 で前回の緊急度よりも小さくないと判断した場合はそのままステップ S 9 0 3 に進み、このステップ S 9 0 3 では図 6 の緊急回避判断で求めたフラグが 1 であるかどうかを判断し、フラグが 1 である場合にはステップ S 9 0 4 で緊急度を 0 にセットするとともに、ステップ S 9 0 3 でフラグが 1 でない場合はそのまま図 4 のメインルーチンに戻る。

## 【 0 0 6 5 】

次に、図 4 のメインルーチンでは、前のステップ S 9 で求めた緊急度に応じて、ステップ S 1 0 では図 8 のサブルーチンに従ってモータ M に出力する電流デュー

ーティの算出、つまり、モータMの回転速度を決定する。

#### 【 0 0 6 6 】

図 8 のサブルーチンによる出力デューティ算出は、まず、ステップ S 1 0 0 1 で緊急度が 0 であると判断し、かつ、ステップ S 1 0 0 2 で前回の緊急度が 0 でないと判断した場合には、ステップ S 1 0 0 3 でタイマーの値を 0 に初期化した後、ステップ S 1 0 0 4 でデューティを - 5 0 % にセットして逆転指令を出力し、ウェビング 1 1 の巻取り動作による拘束力を解除した後、ステップ S 1 0 0 5 でタイマーの値を 1 だけ増加する。

#### 【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 0 0 2 で前回の緊急度が 0 であると判断し、ステップ S 1 0 0 6 でタイマーの値が 5 m s を越えていない場合は、ステップ S 1 0 0 4 およびステップ S 1 0 0 5 へと進んで、デューティを - 5 0 % として逆転指令を出力するとともに、タイマーの値を 1 だけ増加する一方、ステップ S 1 0 0 6 でタイマーの値が 5 m s を越えていれば、ステップ S 1 0 0 7 でデューティを 0 % にセットしてウェビング 1 1 の張力を解除する動作を終了する。

#### 【 0 0 6 8 】

次に、ステップ S 1 0 0 8 で緊急度が 1 であると判断した場合には、ステップ S 1 0 0 9 でデューティを 1 0 % にセットして、ウェビング 1 1 を強く引き込むことはしないが、ウェビング 1 1 が引き出されないでその位置を保持するようにする。

#### 【 0 0 6 9 】

更に、ステップ S 1 0 1 0 で緊急度が 2 であると判断し、ステップ S 1 0 1 1 で前回の緊急度が 2 でないと判断した場合に、ステップ S 1 0 1 2 でタイマーの値を 0 に初期化した後、ステップ S 1 0 1 3 でデューティをウェビング 1 1 の巻取り方向に 1 0 0 % にセットしてウェビング 1 1 の巻取りを開始し、ステップ S 1 0 1 4 でタイマーを 1 だけ増加する。

#### 【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 0 1 1 で前回の緊急度が 2 であると判断し、ステップ S 1 0 1 5 でタイマーの値が 5 0 m s を越えていない場合は、ステップ S 1 0 1 3 およびス

テップ S 1 0 1 4 に進んで、ウェビング 1 1 を巻取り方向にデューティを 1 0 0 % としてウェビング 1 1 の巻取りを継続するとともに、タイマーの値を 1 だけ増加する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 0 1 5 で 5 0 m s を越えていると判断した場合は、ステップ S 1 0 1 6 でデューティを 1 0 % にセットしてウェビング 1 1 の巻取り動作を終了し、ウェビング 1 1 をその位置で保持する。

【 0 0 7 2 】

また、ステップ S 1 0 1 0 で緊張度が 2 でないと判断した場合は、ステップ S 1 0 1 7 でデューティを 0 % にセットする。

【 0 0 7 3 】

尚、図 8 のサブルーチンではデューティ制御を、逆転方向には 5 0 % ( ステップ S 1 0 0 4 ) 、巻取り方向には 1 0 0 % ( ステップ S 1 0 1 3 ) および 1 0 % ( ステップ S 1 0 0 9 , S 1 0 1 6 ) とし、また、デューティを保持する時間を 5 m s ( ステップ S 1 0 0 6 ) および 5 0 m s ( ステップ S 1 0 1 5 ) とした場合をそれぞれ示したが、これらの数値は一例として挙げたものであり、実際の数値はこれらの数値に限るものではなく、車両の特性によって決定することができる。

【 0 0 7 4 】

図 8 のサブルーチンによる出力デューティ算出が終了した後、図 4 のメインルーチンに戻り、ステップ S 1 1 で各センサーや各信号の作動判断した後、異常がある場合はステップ S 1 2 でフェールセーフの処置を実行した後にステップ S 1 にリターンする。

【 0 0 7 5 】

以上の構成により本実施形態のシートベルト装置 1 0 にあっては、ウェビング 1 1 による乗員 H の拘束は、第 1 のプリテンショナー 1 6 を構成したモータ M により行われ、衝突時には最終的に第 2 のプリテンショナー 1 7 によって乗員 H を確実に拘束するようになっており、通常走行状態を含む衝突前のリトラクタ 1 2 によるウェビング 1 1 の巻取りおよび巻戻しは、減速検知センサーとしてのブレ

ブレーキペダルストロークセンサー 20 による減速信号および車速信号に基づいて、コントローラ 30 がモータ M の回転方向および回転速度を制御することにより行われる。

## 【 0 0 7 6 】

ここで、この実施形態では、衝突以前の緊急回避段階でブレーキペダルストロークセンサー 20 の検出値から将来を予測してその値を補正することにより、緊急性の判断タイミングを早くしてモータ M の作動タイミングを早めることができるため、ウェビング 11 の拘束力を不必要に高めることなく緊急時には乗員 H の身体を確実に拘束することができる。

## 【 0 0 7 7 】

また、補正手段は、減速検知センサーの検出値を、車両に実際に発生する減速度、またはこの減速度と相関関係にある値よりも大きな値となるように補正したので、この補正した減速度に基づいてしきい値を決定して、緊急制動か否かを容易に判断できるので、緊急回避時のシートベルト装置 10 の巻取り制御を迅速かつ正確に行うことができる。

## 【 0 0 7 8 】

更に、補正手段は、減速検知センサーの検出値である減速 G 期待値 (X) と、この減速 G 期待値 (X) を微分した減速 G 立ち上り期待値 (X') とから、求めようとする補正した減速 G 予測値 (X<sup>-</sup>) を次の (2) 式によって得るようになっている。

## 【 0 0 7 9 】

減速 G 予測値 (X<sup>-</sup>) = 減速 G 期待値 (X) + 減速 G 立ち上り期待値 (X')  
× Δ t …… (2)

このため、Δ t (s e c) 後の車両の減速状態の予測値 (X<sup>-</sup>) を精度良く得ることができるため、緊急制動か否かによって衝突の危険を判断するタイミングのしきい値を精度良く設定し、緊急回避時のシートベルト装置 10 の巻取り制御を適正に行うことができる。

## 【 0 0 8 0 】

更にまた、前記減速検知センサーを、ブレーキペダルの踏込みストロークを検

出するブレーキペダルストロークセンサー 20 としたので、既存のブレーキペダルを利用して本発明によるシートベルト装置 10 の巻取り制御を行うことができる。

【0081】

また、前記(2)式において、 $\Delta t$  を 0.1 秒未満としたので、 $\Delta t$  秒後の減速状態の予測値を精度良く求めることができる。

【0082】

更に、 $\Delta t$  を固定値としたことにより、制御ロジックの構築が容易になる。

【0083】

図 13 は本発明の第 2 実施形態を示し、第 1 実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

【0084】

図 13 は車両に搭載したシートベルト装置の概略構成図で、この第 2 実施形態のシートベルト装置 10a は、減速検知センサーとして車両の減速度を検出する前後 G センサー 40 を用いている。

【0085】

この第 2 実施形態では前後 G センサー 40 によって直接に車両の減速度を検出することができるようになっており、第 1 実施形態では緊急制動判断を、(2)式に示したように、減速 G 期待値 (X) と、それを微分した減速 G 立ち上がり期待値 (X') とにより、減速 G 予測値 (X<sup>-</sup>) を算出するようになっているが、この第 2 実施形態では前後 G センサー 40 によって直接求めた前後 G を X とするとともに、これを微分して得られる減速 G 立ち上がりを X' とし、求めようとする補正した減速 G 予測値を X<sup>-</sup> とすると、この減速 G 予測値は、

$$\text{減速 G 予測値 (X}^{-}\text{)} = \text{減速 G (X)} + \text{減速 G 立ち上がり (X')} + \Delta t \quad \dots$$

… (3)

によって求めることができる。

【0086】

この(3)式は第 1 実施形態の(2)式に対応するもので、この(3)式によって減速度の大きさをしきい値として、緊急制動か否かによって緊急回避の判断

をするタイミングを早めることができる。

【0087】

従って、この第2実施形態のシートベルト装置10aにあっては、前後Gセンサー40により車両の減速度を直接検出できるため、緊急制動判断をより精度良く行ってシートベルト装置10aのウェビング11巻取り制御を的確に行うことができる。

【0088】

図14、図15は本発明の第3実施形態を示し、第1実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

【0089】

図14は車両に搭載したシートベルト装置の概略構成図、図15はブレーキ油圧と運転者が期待する減速Gの関係を示すマップで、この第3実施形態のシートベルト装置10bは、減速検知センサーとしてブレーキペダルの踏込み力を検出するブレーキ踏力センサー41を用いている。

【0090】

ところで、第1実施形態が減速G期待値(X)と、その微分値である減速G立ち上がり期待値(X')と、により減速G予測値(X<sup>-</sup>)を算出して緊急制動判断を行っていたが、この第3実施形態では、図15に示すようにブレーキ油圧を減速Gの期待値に変換するマップを作成しておき、このマップに基づいて減速G期待値(X)を求め、この減速G期待値(X)から第1実施形態に示した(2)式を用いて減速G予測値(X<sup>-</sup>)を算出することができる。

【0091】

従って、この第3実施形態のシートベルト装置10bにあっては、減速検知センサーとしてブレーキ踏力センサー41を用いて、ブレーキペダルの踏込み力の検出信号を減速G期待値(X)としたので、急制動時にブレーキペダルの踏込み力が増大することを利用して、ブレーキの踏込み開始時点から緊急回避判断を行うことができ、余裕をもって正確な制御が可能となる。

【0092】

図16は本発明の第4実施形態を示し、第1実施形態の(2)式に示した $\Delta t$

をブレーキペダルストローク（ブレーキ操作量）に応じて変化させたものである。

【0093】

図16はブレーキストロークと $\Delta t$ との関係を示すマップで、ブレーキペダルストロークが小さいときは $\Delta t$ を大きくし、ブレーキペダルストロークが大きくなるに連れて $\Delta t$ を小さくするようになっている。

【0094】

従って、この第4実施形態ではブレーキ操作量が小さいうちは減速検知センサーからの値を大きく補正するので、緊急制動の判断を行うタイミングがより早くなり、かつ、ブレーキ操作量が大きくなると $\Delta t$ が小さくなるので、減速G予測値（ $X^-$ ）が減速G期待値（ $X$ ）や実際の減速G（ $X$ ）を大きく越えるのを防止できる。

【0095】

このため、ブレーキペダルストロークに応じて最適な $\Delta t$ を設定することができ、緊急制動のタイミングを早めることができるとともに、緊急制動判断の精度を向上させることができる。

【0096】

図17は本発明の第5実施形態を示し、前記 $\Delta t$ を車速に応じて変化させたものである。

【0097】

図17は車速と $\Delta t$ との関係を示すマップで、低速時には $\Delta t$ を小さくし、中速から高速へと速度が高くなるに連れて $\Delta t$ を大きくするようになっている。

【0098】

従って、この第5実施形態では、車速が低いときには街中を走行している可能性が高く、車速が高いときには郊外を走行している可能性が高いので、車速が低い場合の方が高い場合に比較してブレーキペダルの踏み込み速度も速くなることが予測できる。

【0099】

このため、車速に応じて最適な $\Delta t$ を設定することができ、緊急制動のタイミ



ングを早めることができるとともに、緊急制動判断の精度を向上させることができる。

#### 【0100】

前記第4実施形態および前記第5実施形態では、前記 $\Delta t$ をブレーキ操作量および車速の条件に応じて変化させる場合を示したが、これら条件以外にも車体重量、走行場所、天候、時間帯、減速度等の各条件のうち、少なくともいずれか1つの条件に応じて変化させることができる。

#### 【0101】

即ち、乗員数や積載重量によって変化する車体重量に応じて前記 $\Delta t$ を変化させることが望ましく、車体重量が重いときには同じ減速 $G$ を得るのにブレーキペダルストロークが大きくなるため、車体重量が軽い時には $\Delta t$ を大きくし、車体重量が重いときには $\Delta t$ を小さくする。

#### 【0102】

また、街中、郊外、高速道路等の走行場所に応じて前記 $\Delta t$ を変化させることが望ましく、ナビゲーション装置を利用して詳細な走行場所を受信して、街中では $\Delta t$ を小さくし、郊外では $\Delta t$ を中程度にし、高速道路では $\Delta t$ を大きくする。

#### 【0103】

更に、天候に応じて前記 $\Delta t$ を変化させることが望ましく、晴天時に比較して雨天時は路面の摩擦係数が低下するため、同じブレーキペダルストロークに対して得られる減速 $G$ は小さくなり、この場合はワイパー作動信号を入力してワイパー作動時には $\Delta t$ を大きくする。尚、この場合の $\Delta t$ は、ワイパーの掃拭スピードに応じて変化させることが好ましい。

#### 【0104】

更にまた、時間帯に応じて前記 $\Delta t$ を変化させることが望ましく、昼間に比較して夜間は視認性が低下するため障害物の発見が遅れる傾向にあり、ヘッドライトスイッチをONしたときには $\Delta t$ を小さくする。尚、この場合、スモールライトスイッチのみをONした状態では、 $\Delta t$ の値を、ヘッドライトスイッチをONしたときの $\Delta t$ と、OFFしたときの $\Delta t$ との間の値とすることが好ましい。

【0105】

また、前記 $\Delta t$ は車両の減速度（減速G）に応じて変化させることが好ましい。  
。

【0106】

従って、このように第4、第5実施形態のブレーキ操作量、車速を含めて、車体重量、走行場所、天候、時間帯、減速度等の各条件のうち、少なくともいずれか1つの条件に応じて変化させることにより、車両の状態や走行状況に応じて最適な $\Delta t$ を設定することができ、緊急制動判断のタイミングを早めることができる。とともに、緊急制動判断の精度を向上させることができる。

【0107】

また、図18はブレーキペダル踏み込み量とブレーキペダル踏み込み速度との関係を示すマップで、これら両者の関係からしきい値L2を設定して緊急制動領域を設け、このマップによって緊急制動判断を行うことができる。

【0108】

ところで、本発明の車両用シートベルト装置は前記各実施形態に例をとって説明したが、これら各実施形態に限ることなく本発明の要旨を逸脱しない範囲内でその他の各種実施形態を採ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態における車両に搭載したシートベルト装置の概略構成図。  
。

【図2】

本発明の第1実施形態におけるコントローラの構成図。

【図3】

本発明の第1実施形態におけるシートベルト装置の制御ブロック図。

【図4】

本発明の第1実施形態におけるコントローラの制御を実行するフローチャートのメインルーチンを示す説明図。

【図5】

本発明の第 1 実施形態における緊急制動判断のサブルーチンを示す説明図。

【図 6】

本発明の第 1 実施形態における緊急回避判断のサブルーチンを示す説明図。

【図 7】

本発明の第 1 実施形態における緊急度判定のサブルーチンを示す説明図。

【図 8】

本発明の第 1 実施形態における出力デューティ算出のサブルーチンを示す説明図。

【図 9】

本発明の第 1 実施形態におけるブレーキペダルストロークと運転者が期待する減速  $G$  の関係を示すマップ。

【図 10】

本発明の第 1 実施形態における制動操作時の減速  $G$  の期待値の時間変化を (a) に、減速  $G$  の期待値に対する減速  $G$  の立ち上り期待値を (b) にそれぞれ示す特性図。

【図 11】

本発明の第 1 実施形態における制動操作時の減速  $G$  の期待値に対する減速  $G$  の立ち上り期待値のしきい値を示す特性図。

【図 12】

本発明の第 1 実施形態における減速  $G$  期待値 (a)、減速  $G$  立ち上り期待値 (b)、減速  $G$  予測値 (c)、減速  $G$  実測値 (d) の相関関係を示すタイミングチャート。

【図 13】

本発明の第 2 実施形態における車両に搭載したシートベルト装置の概略構成図。

【図 14】

本発明の第 3 実施形態における車両に搭載したシートベルト装置の概略構成図。

【図 15】

本発明の第 3 実施形態におけるブレーキ油圧と運転者が期待する減速 G の関係を示すマップ。

【図 1 6】

本発明の第 4 実施形態におけるブレーキストロークと  $\Delta t$  との関係を示すマップ。

【図 1 7】

本発明の第 5 実施形態における車速と  $\Delta t$  との関係を示すマップ。

【図 1 8】

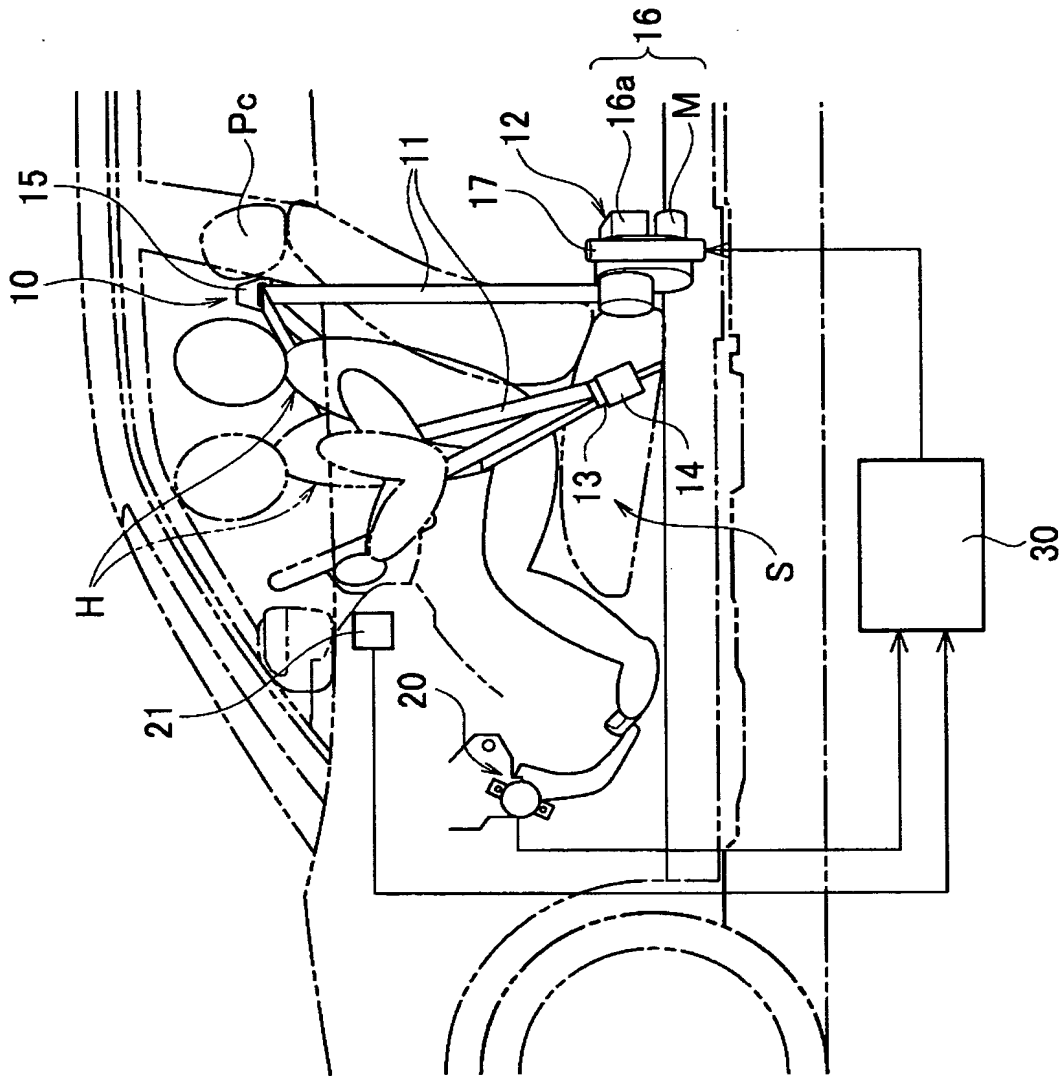
本発明の他の実施形態におけるブレーキペダル踏み量とブレーキペダル踏み速度との関係を示すマップ。

【符号の説明】

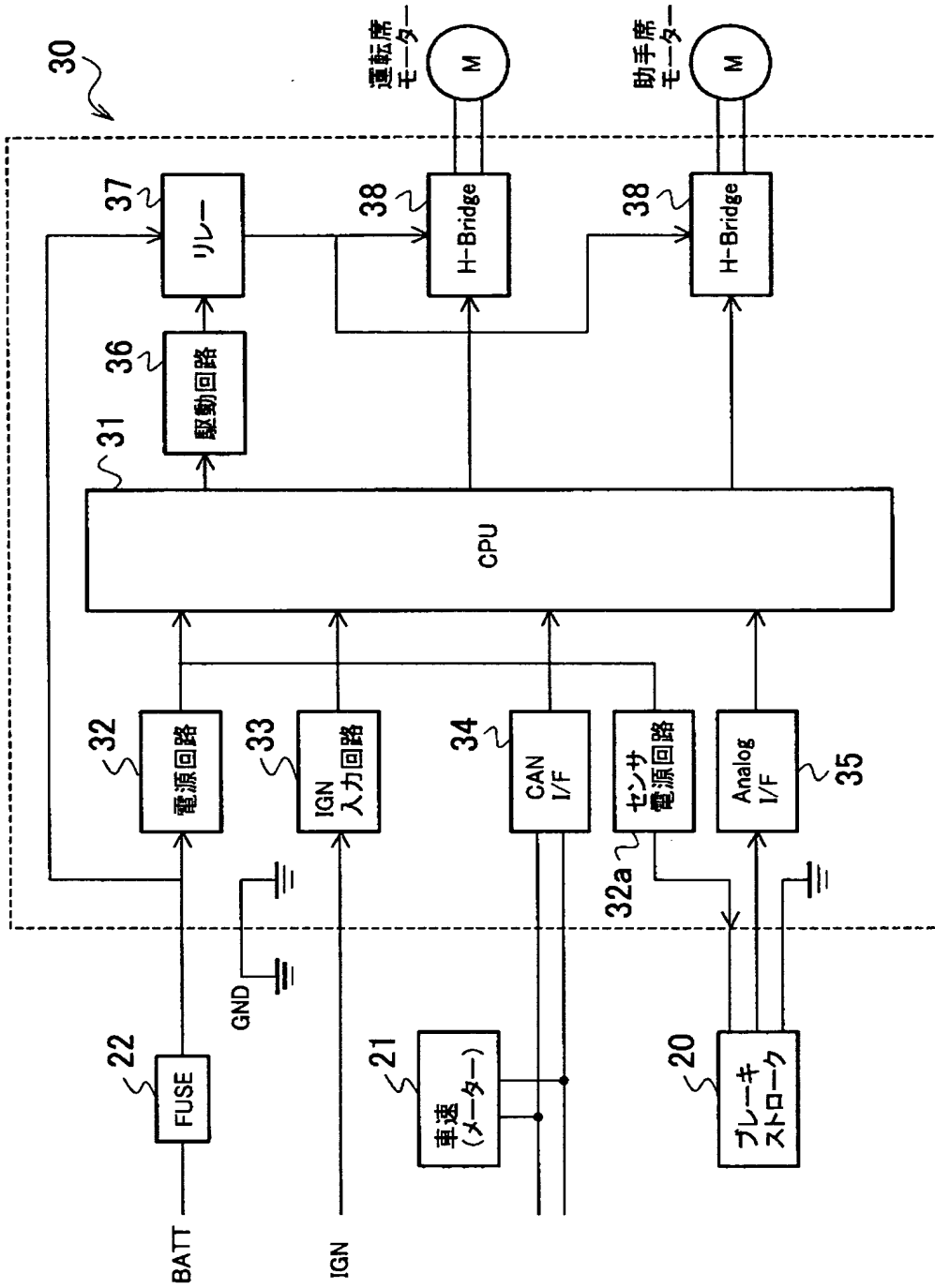
- 1 0, 1 0 a, 1 0 b 車両用シートベルト装置
- 1 1 ウェビング
- 1 2 リトラクタ
- 1 6 第 1 のプリテンショナー
- 1 7 第 2 のプリテンショナー
- 2 0 ブレーキペダルストロークセンサー（減速検知センサー）
- 2 1 車速センサー
- 3 0 コントローラ
- 4 0 前後 G センサー（減速検知センサー）
- 4 1 ブレーキ踏力センサー（減速検知センサー）
- H 乗員
- M モータ
- b 減速 G 予測値演算手段（補正手段）

【書類名】 図面

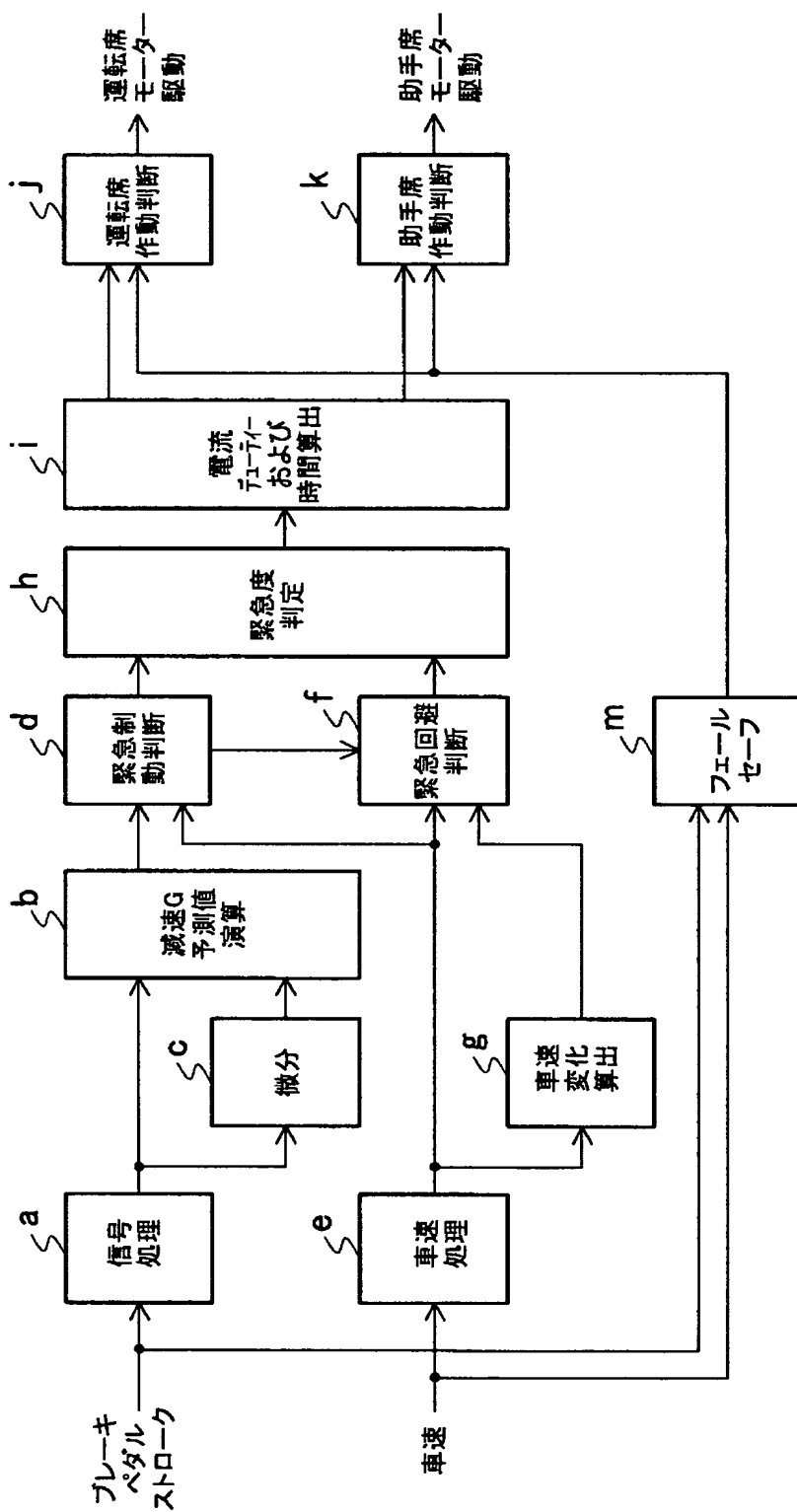
【図 1】



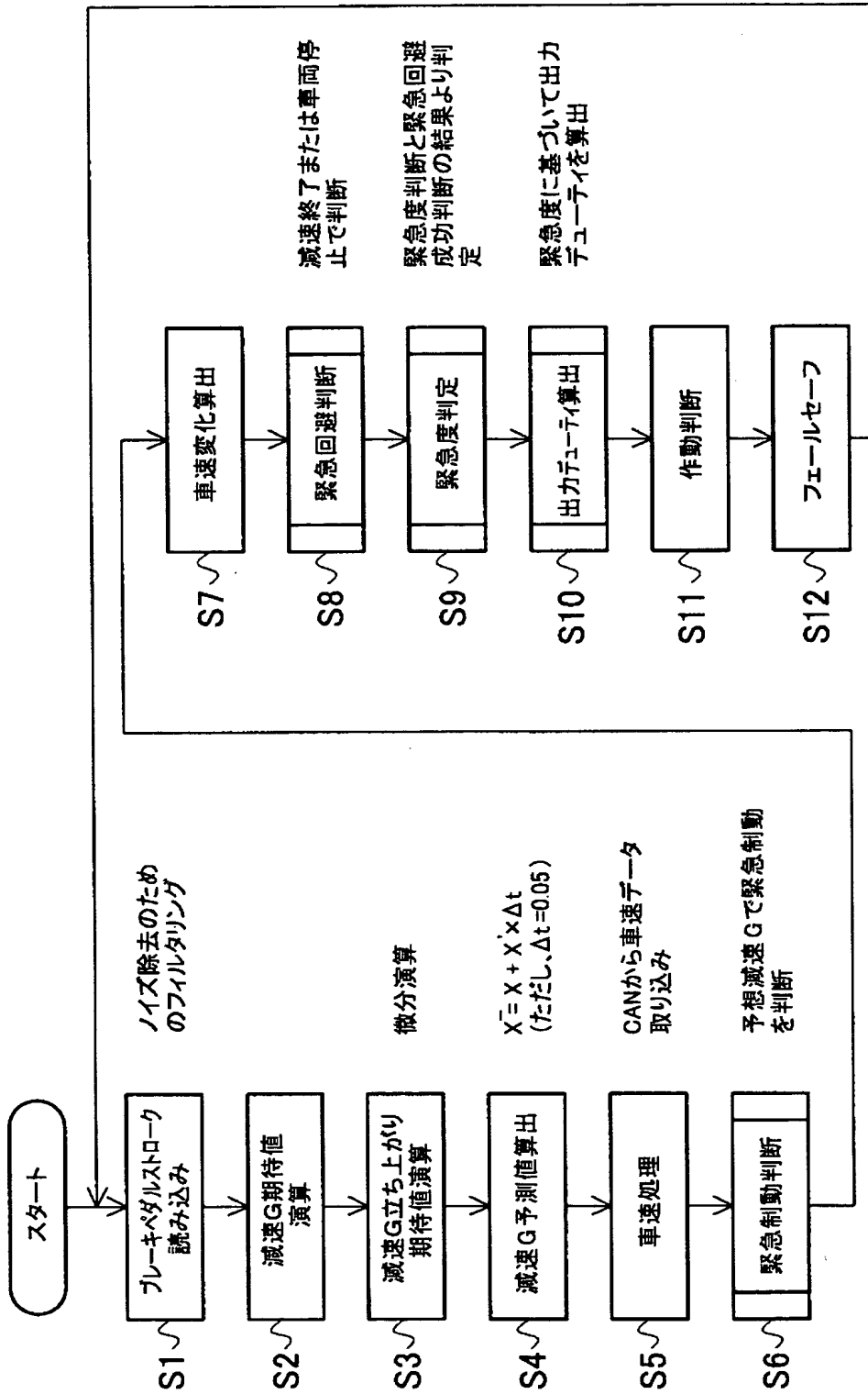
【図 2】



【図 3】

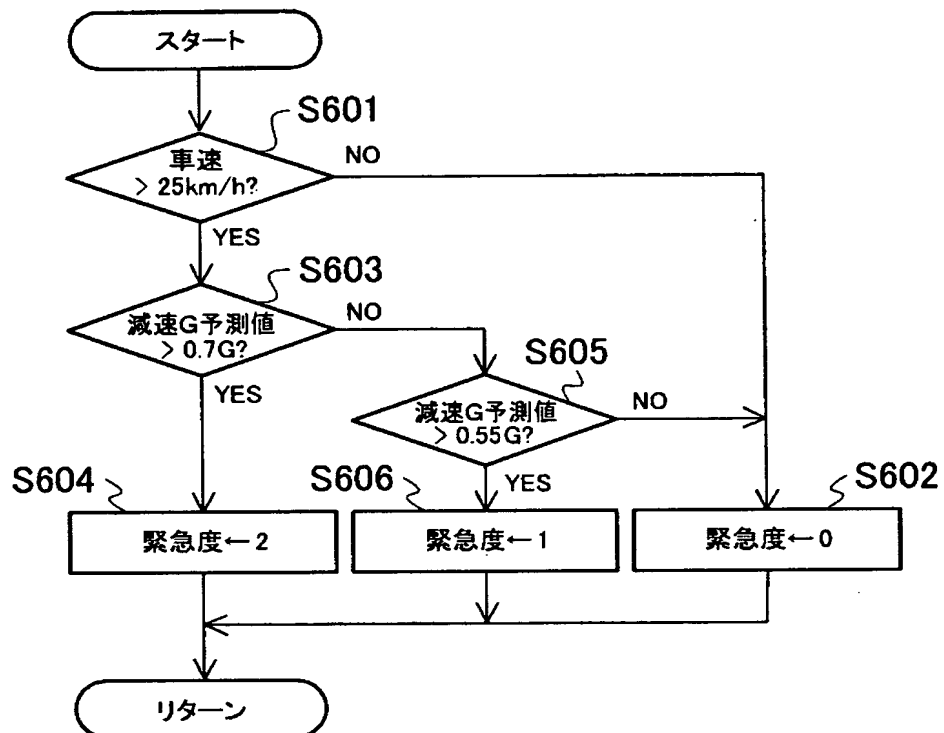


【図 4】

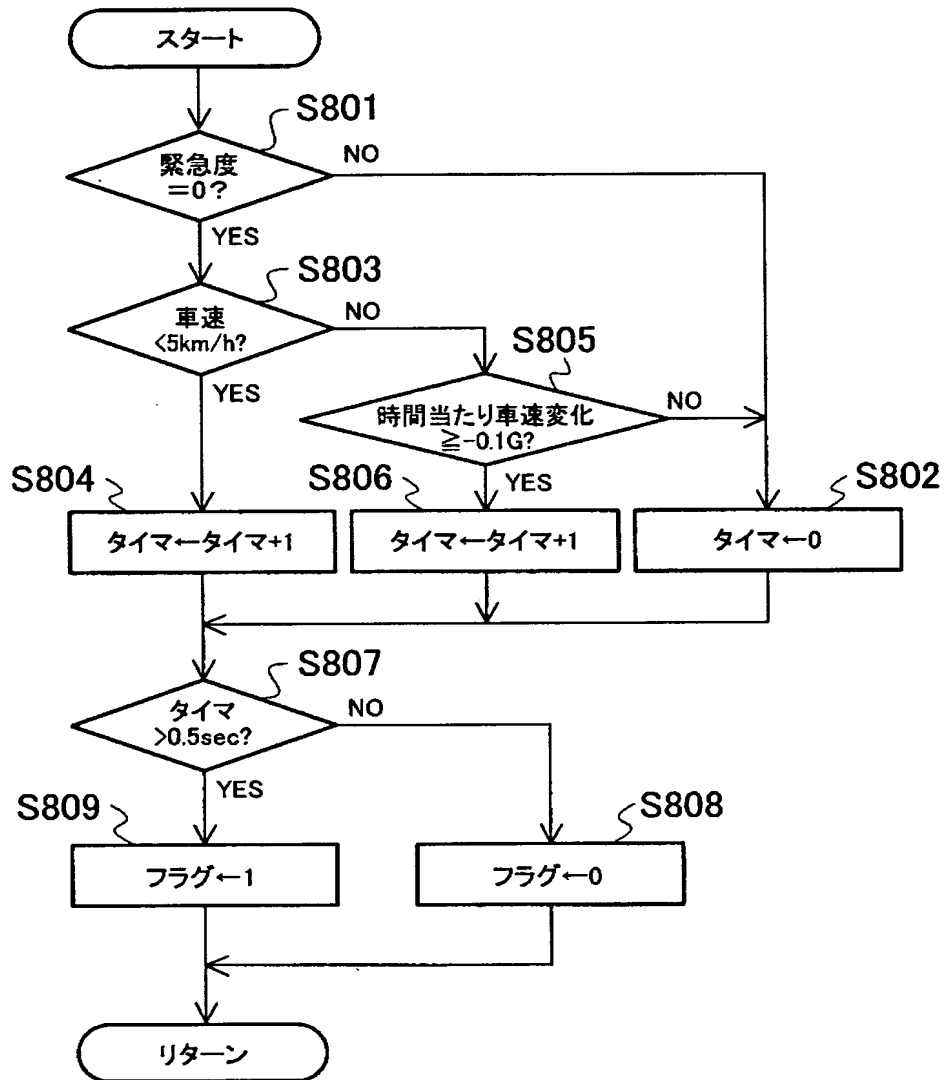




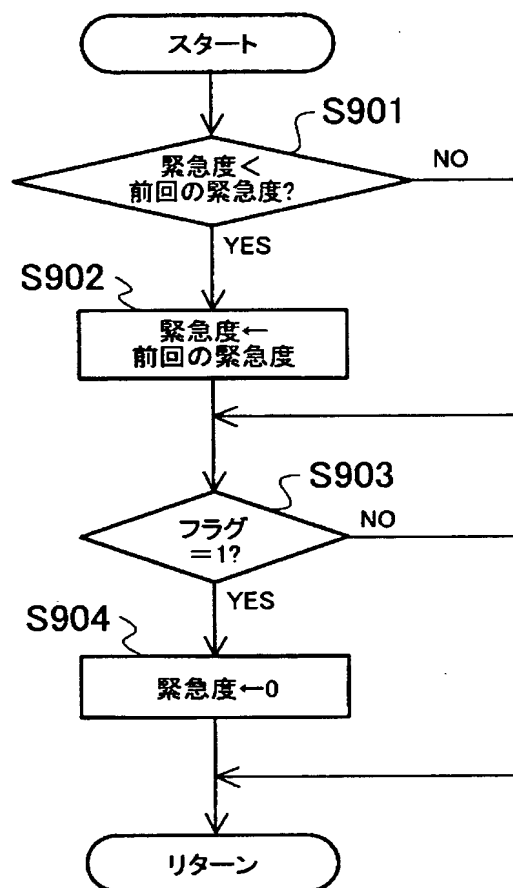
【図 5】



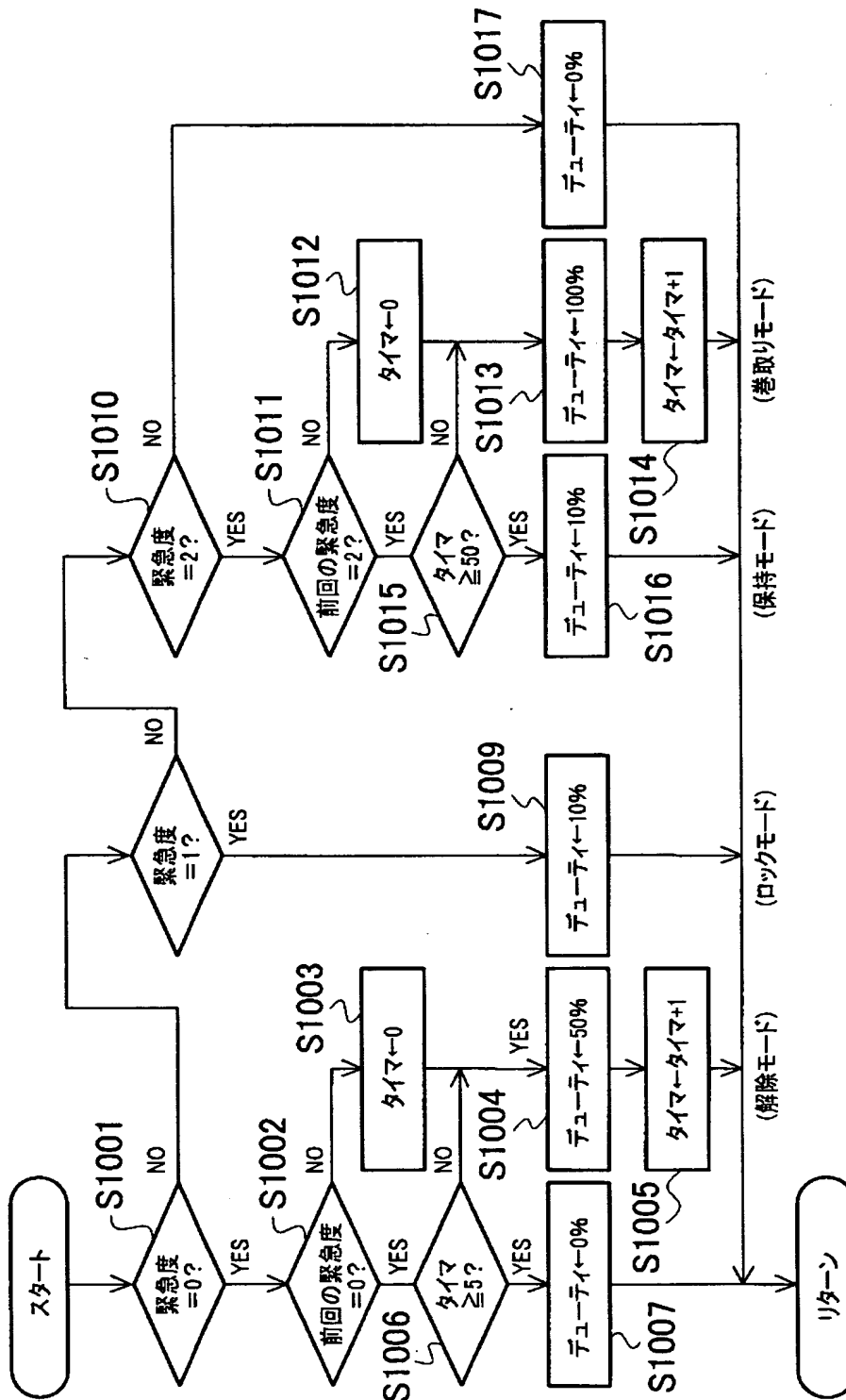
【図6】



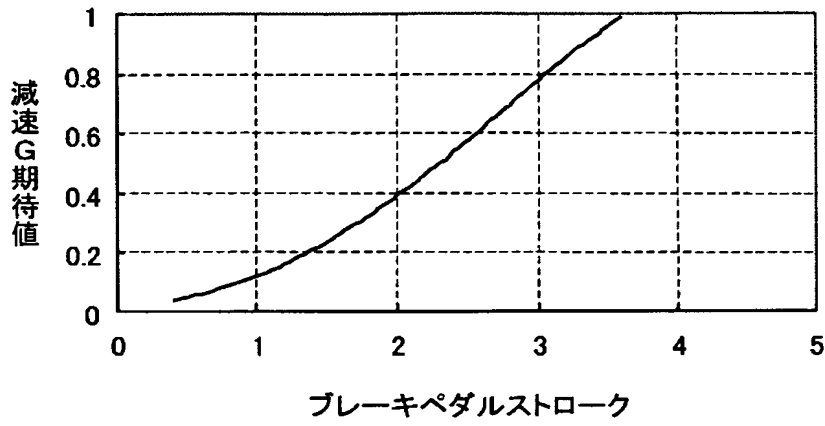
【図 7】



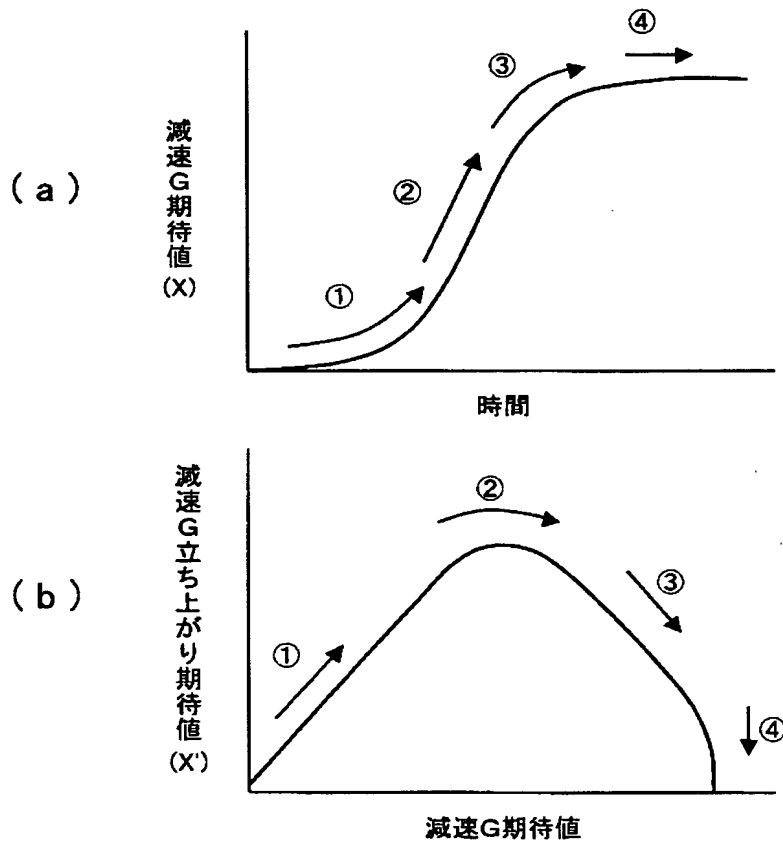
【図 8】



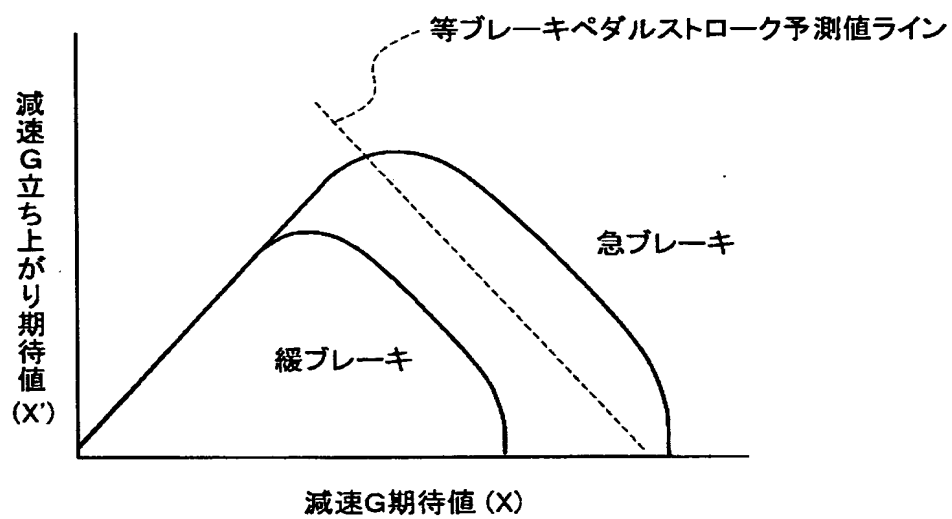
【図 9】



【図 1 0】

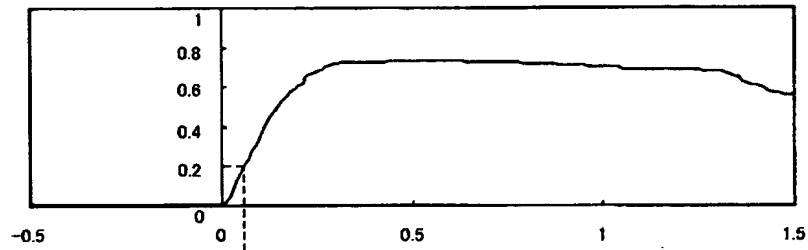


【図 1 1】

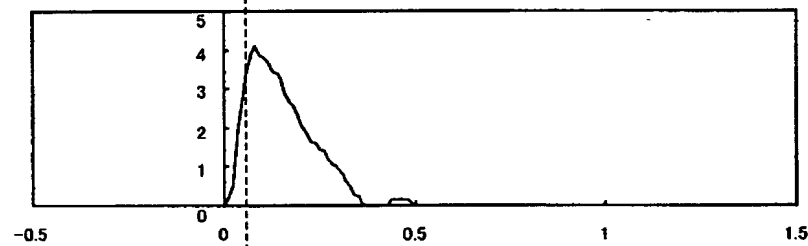


【図 1 2】

( a ) 減速G期待値



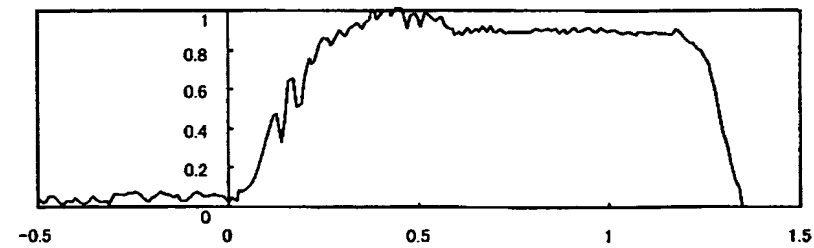
( b ) 減速G立ち上がり期待値



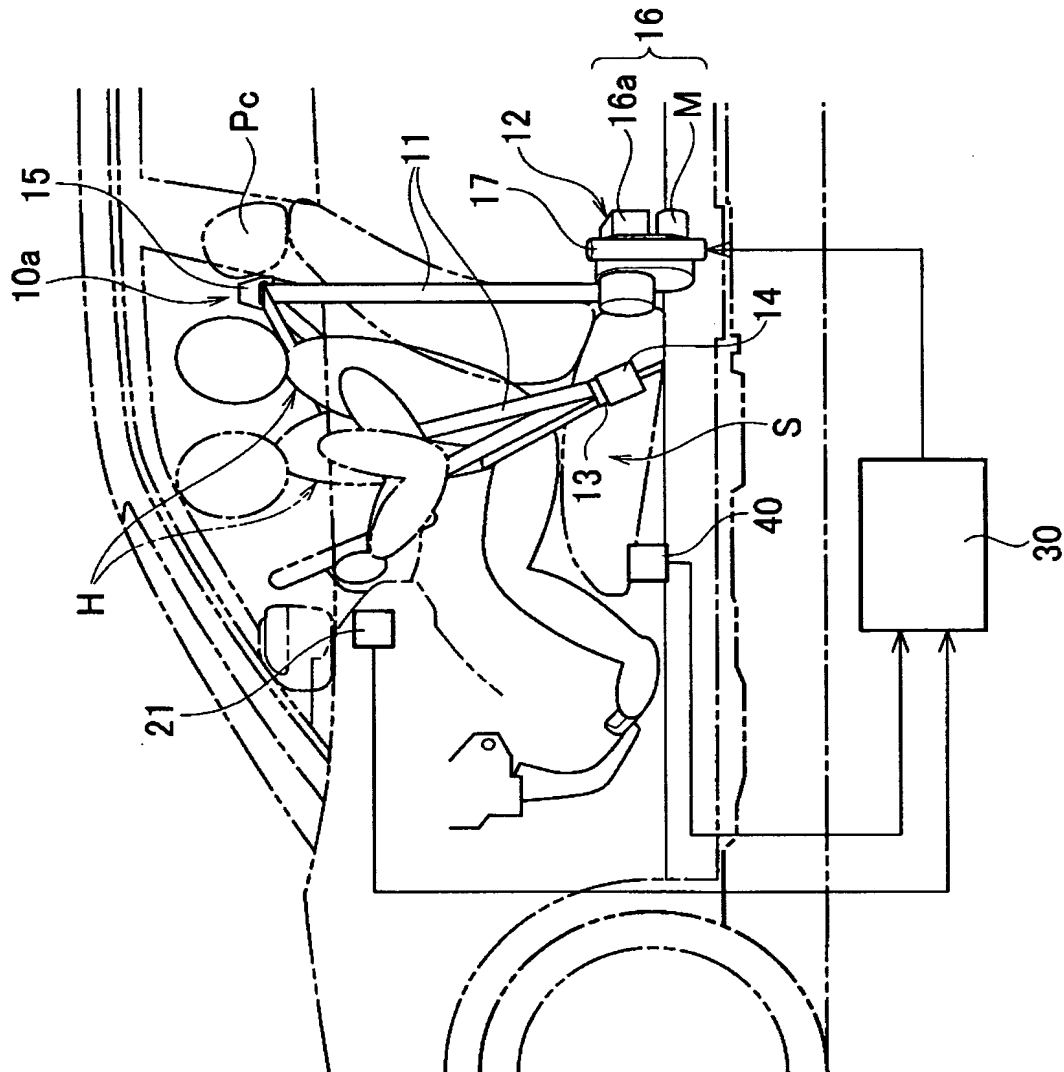
( c ) 減速G予測値



( d ) 減速G実測値

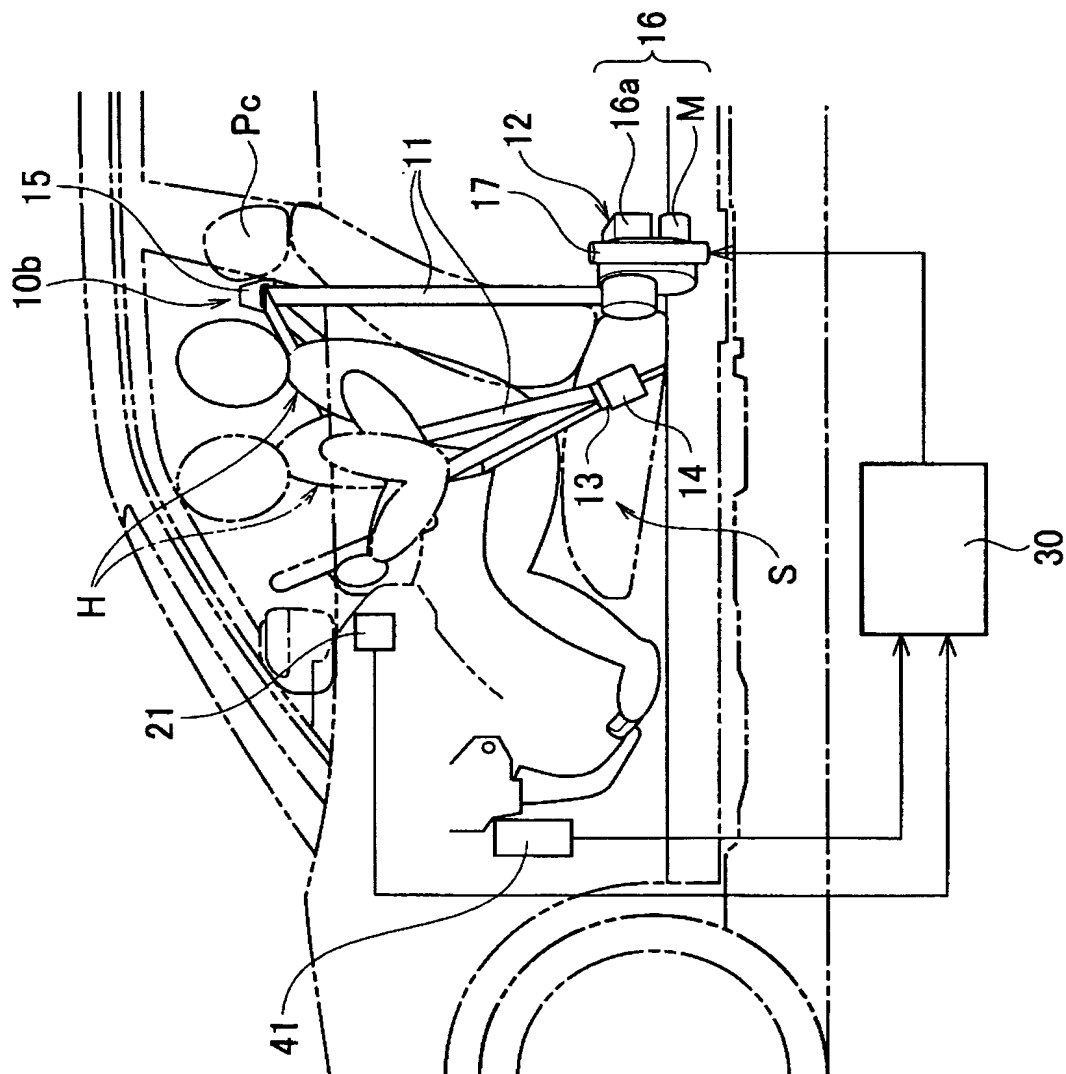


【図 13】

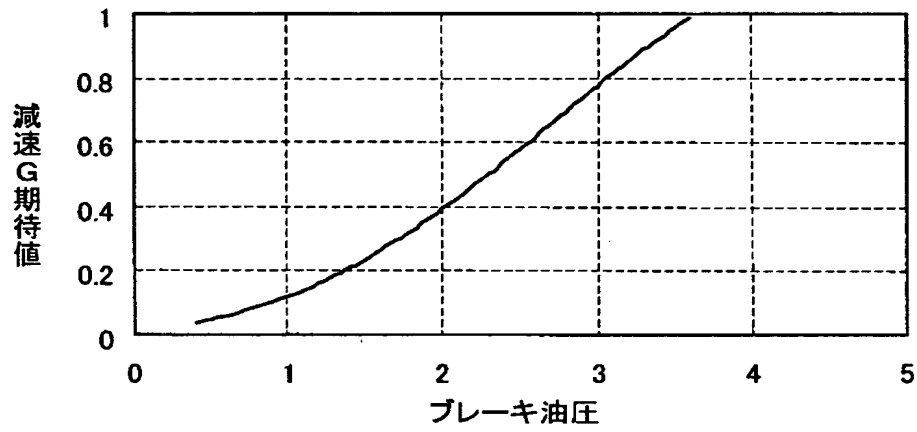




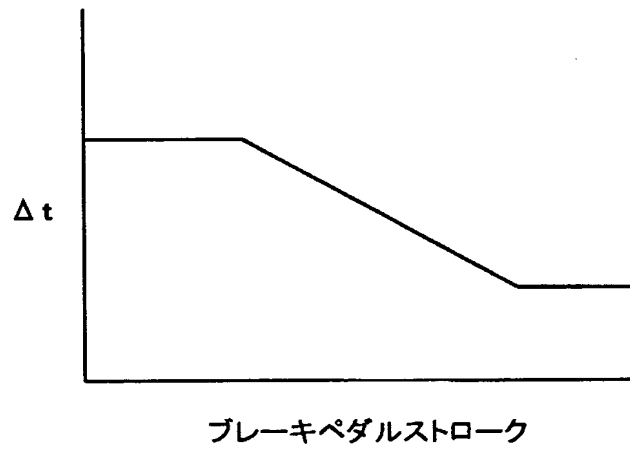
【图 14】



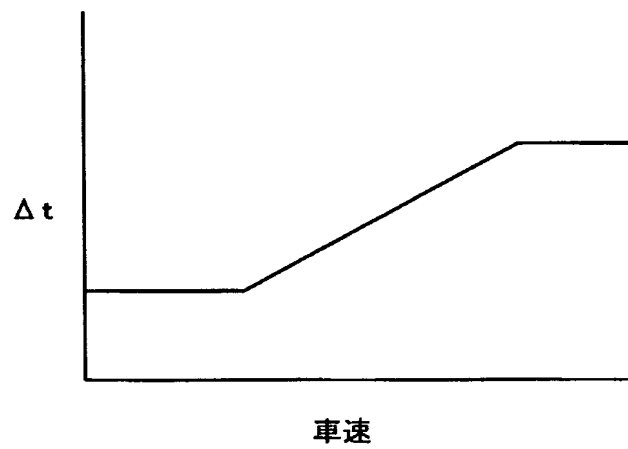
【図 1 5】



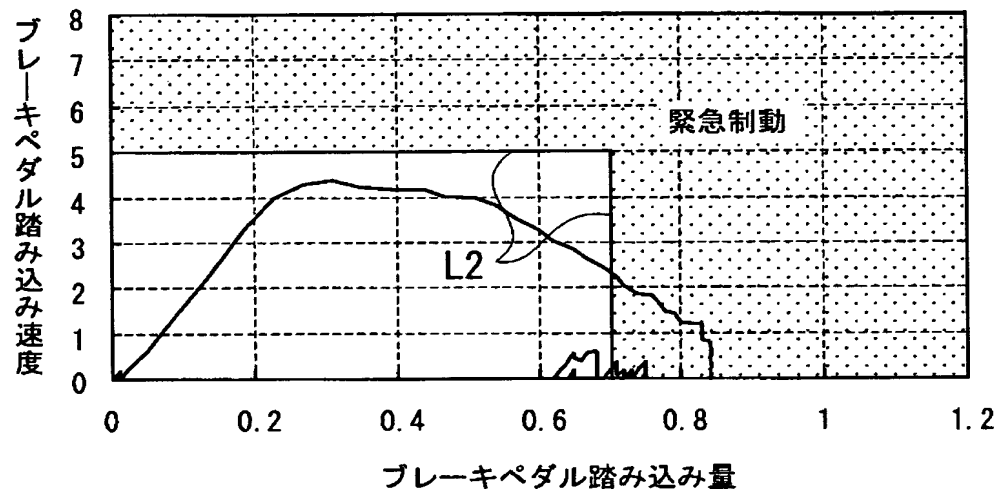
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の減速状態の検出値を補正してウェビングの巻取り開始タイミングを早めることにより、通常時のベルト拘束力を不必要に高めることなく、緊急時には確実に乗員を拘束することができる車両用シートベルト装置の提供を図る。

【解決手段】 車両の減速状態を検出する減速検知センサー 2 0 と、減速検知センサー 2 0 の検出値に応じてシートベルト装置のモータ M を制御するコントローラ 3 0 と、を備えて、コントローラ 3 0 に、減速検知センサー 2 0 の検出値から将来を予測してその値を補正し、モータ M の作動タイミングを早めるように調整する補正手段 3 1 を設けることにより、緊急性の判断タイミングを早くしてモータ M の作動タイミングが早まることにより、ウェビングの拘束力を不必要に高めることなく緊急時には乗員の身体を確実に拘束する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
氏 名 日産自動車株式会社